

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
9. August 2012 (09.08.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/104335 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation: **H01L 31/02** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/051649
- (22) Internationales Anmeldedatum: 1. Februar 2012 (01.02.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2011 010 172.1  
2. Februar 2011 (02.02.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SMA SOLAR TECHNOLOGY AG** [DE/DE]; Sonnenallee 1, 34266 Niestetal (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **VICTOR, Matthias** [DE/DE]; Am Eichberg 20, 34266 Niestetal (DE). **GREIZER, Frank** [DE/DE]; In der Gewehr 40, 34260 Kaufungen (DE). **BETTENWORT, Gerd** [DE/DE]; Elfbuchenstr. 2, 34119 Kassel (DE). **FRIEBE, Jens** [DE/DE]; Triftstr. 59, 34246 Vellmar (DE).
- (74) Anwälte: **KLEINE, Hubertus** et al.; Am Zwinger 2, 33602 Bielefeld (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SIGNAL-GENERATING INVERTER AND METHOD FOR OPERATING AN INVERTER

(54) Bezeichnung : SIGNALERZEUGENDER WECHSELRICHTER UND BETRIEBSVERFAHREN FÜR EINEN WECHSELRICHTER

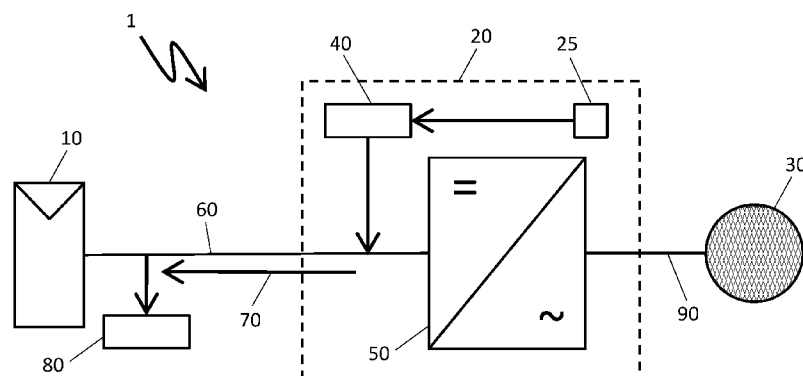


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an inverter (20) for feeding power, which is provided by a direct-current source (10) by means of a direct-current connection (60), into an alternating-current network (30). The inverter (20) has a status unit (25) for detecting a normal state and a special state of the inverter (20) and a signaling device (40) for generating a sign-of-life signal (70) on the direct-current connection (60), wherein the inverter (20) is designed in such a way that the sign-of-life signal (70) is generated on the direct-current connection (60) only in the normal state. The invention further relates to a corresponding method for operating the inverter (20).

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Wechselrichter (20) zur Einspeisung einer Leistung, die von einer Gleichstromquelle (10) über eine Gleichstromverbindung (60)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2012/104335 A1

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

bereitgestellt wird, in ein Wechselstromnetz (30) offenbart. Der Wechselrichter (20) weist eine Stauseinheit (25) zur Erkennung eines Normalzustandes und eines Sonderzustandes des Wechselrichters (20) sowie einen Signalgeber (40) zur Erzeugung eines Lebenssignals (70) auf der Gleichstromverbindung (60) auf, wobei der Wechselrichter (20) derart eingerichtet ist, dass das Lebenssignal (70) auf der Gleichstromverbindung (60) nur im Normalzustand erzeugt wird. Ein entsprechendes Betriebsverfahren für den Wechselrichter (20) ist ebenfalls offenbart.

## Signalerzeugender Wechselrichter und Betriebsverfahren für einen Wechselrichter

Die Erfindung betrifft einen Wechselrichter, insbesondere einen Wechselrichter als  
5 Teil einer Energieerzeugungsanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 1, sowie ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 13.

Wechselrichter finden unter anderem Verwendung in dezentralen Energieerzeugungsanlagen, insbesondere Solaranlagen, um den darin von einem Generator bereitgestellten Gleichstrom in netzkonformen Wechselstrom  
10 umzuwandeln, der in ein öffentliches Energieversorgungsnetz oder in ein Inselnetz eingespeist wird. Mit der zunehmenden Verbreitung solcher dezentralen Energieerzeugungsanlagen, deren Generatoren nicht nur freistehend, sondern bei Solaranlagen bevorzugt auch auf privaten, öffentlichen oder gewerblich genutzten Gebäuden installiert werden, tritt zunehmend ins Bewusstsein, dass die von den  
15 Generatoren bereitgestellte Gleichspannung eine potenzielle Gefahr für Menschen durch elektrischen Schlag oder Lichtbögen darstellt. Diese Gefahr besteht im Besonderen für Feuerwehrleute bei Lösch- und Rettungsarbeiten am und im Gebäude durch den Generator selbst sowie durch im Gebäude vom Generator zum Wechselrichter verlaufende Gleichstromleitungen, da an diesen auch nach  
20 der im Brandfall üblichen wechsellspannungsseitigen Abschaltung der Stromversorgung des Gebäudes nach wie vor die vom Generator bereitgestellte Gleichspannung anliegt. Die Gefahr besteht aus gleichem Grunde auch für Installateure bei Installations-, Wartungs- und Reparaturarbeiten auf der Gleichspannungsseite der Energieerzeugungsanlage. Sicherungseinrichtungen  
25 zur zuverlässigen Überführung der spannungsführenden Teile einer Energieerzeugungsanlage in einen sicheren Zustand sind daher wünschenswert.

Die Schrift DE102006060815A1 offenbart eine Solarenergieerzeugungsanlage, deren Generator aus mehreren miteinander verschalteten PV-Modulen aufgebaut ist, und die über einen Wechselrichter in ein Niederspannungsnetz einspeist.  
30 Dabei ist jedem Modul ein Schaltelement zugeordnet, mit dem das jeweilige Modul bei einem fehlenden Freigabesignal spannungslos geschaltet wird. Als

Freigabesignal dient ein auf die Gleichstromleitungen aufmoduliertes Trägersignal, wobei die Freigabe durch ein nachgeschaltetes Betriebsmittel erfolgen soll. Durch die DE102006060815A1 ist somit zunächst nur ein sicherer Generator geschaffen; in der Schrift fehlen jedoch konkrete Angaben, mit welchen Mitteln und durch  
5 welches auslösende Ereignis ein nachgeschaltetes Betriebsmittel eine solche Freigabe veranlasst.

Alternativ zu einer Schalthandlung an den PV-Modulen beschreibt die DE102005018173B4 eine Photovoltaikanlage mit einem Generatorfeld, das mittels Gleichstromkabeln mit einem Wechselrichter verbunden ist, bei der das  
10 Generatorfeld durch eine Schalteinrichtung am Generatorfeld in einen sicheren Arbeitspunkt geschaltet werden kann. Die Auslösung einer in der Schalteinrichtung enthaltenen Schutzeinrichtung erfolgt hierbei durch ein Steuersignal über eine separate Steuerleitung, wobei als Auslöseeinrichtungen lediglich Lösungen wie manuelle Schalter oder Sensoren vorgesehen sind. Auch  
15 durch die DE102005018173B4 ist somit ein sicherer Generator geschaffen, für den ein Bedarf an einer effizienten und zuverlässigen Erzeugung eines Steuersignals besteht.

Vor diesem Hintergrund ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Wechselrichter bereitzustellen, der in der Lage ist, ein Signal zu erzeugen, das  
20 durch zugeordnete Schaltelemente mit Empfangseinheiten empfangbar ist, so dass ein entsprechend eingerichteter Generator bzw. die elektrische Verbindung zwischen dem Generator und dem Wechselrichter zwischen einem sicheren Zustand und einem Betriebszustand zum Einspeisen von Leistung in ein Wechselstromnetz gezielt überführt wird.

Der erfindungsgemäße Wechselrichter als Teil einer Energieerzeugungsanlage zur Einspeisung einer Leistung, die von einer Gleichstromquelle über eine Gleichstromverbindung bereitgestellt wird, in ein Wechselstromnetz weist eine  
25 Statureinheit zur Erkennung eines Normalzustandes und eines Sonderzustandes, bzw. zur Unterscheidung zwischen diesen Zuständen des Wechselrichters auf.  
30 Diese Statureinheit ist derart mit einem Signalgeber zur Erzeugung eines Lebenssignals auf der Gleichstromverbindung gekoppelt, dass nur im Normalzustand des Wechselrichters das Lebenssignal erzeugt wird. Demnach ist

der Wechselrichter derart eingerichtet, dass nur im Normalzustand das Lebenssignal auf der Gleichstromverbindung erzeugt wird. Das Lebenssignal kann dann beispielsweise von einem entsprechend eingerichteten Empfänger empfangen werden, der einem Generator oder einem Teil eines Generators, beispielsweise einem Modul, zugeordnet ist, um diesen dann von einem sicheren Zustand, in dem keine oder nur eine ungefährliche Spannung an den Leitungen der Gleichstromverbindung der Energieerzeugungsanlage anliegt, in den zum Einspeisen von Leistung in ein Wechselstromnetz notwendigen Betriebszustand zu überführen. Dementsprechend wird ein solcher Generator in dem sicheren Zustand verbleiben oder in diesen überführt, wenn das Lebenssignal im Fall des Sonderzustandes des Wechselrichters nicht oder nicht mehr erzeugt wird.

Im Brandfall, aber auch bei Installations-, Wartungs- oder Reparaturarbeiten ist es eine übliche Maßnahme, eine wechsellspannungsseitige Abschaltung der Stromversorgung eines Gebäudes oder der betroffenen Teile des Gebäudes durchzuführen. Der Wechselrichter ist daher bevorzugt derart eingerichtet, dass die Stauseinheit bei Wegfall des Wechselstromnetzes den Sonderzustand erkennt.

In einer möglichen Ausführungsform ist der Signalgeber dazu eingerichtet, ein hochfrequentes, um ein Vielfaches über einer Netzfrequenz liegendes Wechselstromsignal als Lebenssignal zu erzeugen. Dieses Wechselstromsignal kann beispielsweise mittels einer Koppelspule, die mit dem Signalgeber verbunden ist, induktiv in die Gleichstromverbindung eingekoppelt werden. Wechselrichter weisen häufig vor der Wandlerschaltung, die den Gleichstrom in Wechselstrom wandelt, zusätzliche Gleichstromwandler, beispielsweise einen Hochsetzsteller, Tiefsetzsteller oder einen galvanisch trennenden Resonanzwandler auf, bei deren Aufbau Spulen verwendet werden. In einer vorteilhaften Ausführungsform kann die Koppelspule daher Teil eines Gleichstromwandlers des Wechselrichters sein.

Eine alternative Form der Einkopplung des durch den Signalgeber erzeugten Lebenssignals in die Gleichstromverbindung lässt sich dadurch realisieren, dass der Signalgeber über einen Koppelkondensator zur kapazitiven Einkopplung des Lebenssignals mit der Gleichstromverbindung verbunden ist.

Anstelle einer induktiven oder kapazitiven Einkopplung des durch den Signalgeber erzeugten Lebenssignals in die Gleichstromverbindung kann der Signalgeber das Lebenssignal auf der Gleichspannungsverbindung auch mittels eines taktbaren Schalters, dessen Ansteuerung mit dem Signalgeber verbunden ist, erzeugen.

5 Beispielsweise kann der Signalgeber mittels des taktbaren Schalters ein der Schaltertaktung entsprechendes Stromsignal oder Spannungssignal auf der Gleichstromverbindung erzeugen. Der Schalter kann beispielsweise in einer oder auch zwischen den Gleichstromleitungen angeordnet sein. Es können zur Erzeugung des Signals auch mehrere Schalter zur Erzeugung des Signals zur  
10 Anwendung kommen. Insbesondere können auch in den Wandlerschaltungen des Wechselrichters, beispielsweise in einem Hochsetz- oder Tiefsetzsteller bereits vorhandene Schalter zur Erzeugung des Signals verwendet werden. Die Aufgabe der Signalerzeugung kann in diesem Fall mit der Aufgabe des oder der Schalter innerhalb der Wandlerschaltung kombiniert werden.

15 Wechselrichter weisen üblicherweise eine Maximum-Power-Point-Tracking-Einheit (MPP-Tracker) auf, die zur Einstellung der Leistung der Gleichstromquelle auf einen maximalen Wert durch Variation einer Spannung der Gleichstromquelle eingerichtet ist. Ein solcher MPP-Tracker kann ebenfalls als Signalgeber dienen und das Lebenssignal auf der Gleichspannungsverbindung erzeugen, wobei das  
20 Lebenssignal einer charakteristischen Größe der durch den MPP-Tracker erzeugten Variation der Spannung, insbesondere einer Wechselhäufigkeit, einer Sprunghöhe oder einer Variationsrate der Spannung, oder einer Kombination dieser Größen entspricht.

In einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wechselrichters kann  
25 durch den Signalgeber nicht nur im Normalzustand das Lebenssignal, sondern auch im Sonderzustand ein zweites, vom Lebenssignal unterschiedliches Signal auf der Gleichstromverbindung erzeugt werden.

Ebenso ist es möglich, dass der Signalgeber im Sonderzustand deaktiviert ist.

30 Um einer Verfälschung des Lebenssignals oder des im Sonderzustand erzeugten Signals, beispielsweise durch Überlagerung mit einem auf der Gleichstromverbindung vorhandenen Störsignal, aber auch um einer

gegebenenfalls möglichen Verwechslung beispielsweise eines auf der Gleichstromverbindung vorhandenen Störsignals mit dem Lebenssignal oder dem im Sonderzustand erzeugten Signal vorzubeugen, kann es vorteilhaft sein, das Lebenssignal und/oder das im Sonderzustand erzeugte Signal aus komplexen Signalformen, beispielsweise Codefolgen, zusammensetzen, die eine Redundanzfunktion aufweisen.

In einem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betrieb eines Wechselrichters mit einer Gleichstromverbindung zum Anschluss einer Gleichstromquelle und einer Wechselstromverbindung zum Anschluss an ein Wechselstromnetz wird zunächst ein Betriebszustand des Wechselrichters festgestellt, wobei mindestens zwischen einem Normalzustand und einem Sonderzustand unterschieden wird. Lediglich in dem Fall, dass ein Normalzustand des Wechselrichters festgestellt wird, erzeugt der Wechselrichter ein Lebenssignal auf der Gleichstromverbindung. Das Lebenssignal kann wie oben beschrieben zur Umsetzung einer Sicherungsfunktion für die Gleichstromquelle eingesetzt werden.

Das Feststellen des Betriebszustandes kann vorteilhafterweise in Form einer Überwachung des Wechselstromnetzes an der Wechselstromverbindung ausgeführt sein, wodurch der Wechsel in den Sonderzustand durch ein Freischalten des Wechselrichters bzw. des Gebäudes, in dem sich der Wechselrichter befindet, von einem elektrischen Versorgungsnetz gezielt herbeigeführt werden kann, was eine Standardmaßnahme der Feuerwehr im Brandfall ist.

Die Erzeugung des Lebenssignals kann dadurch erfolgen, dass ein Gleichstromwandler oder ein MPP-Tracker des Wechselrichters in einer ersten Weise betrieben wird, die sich von einer zweiten Betriebsweise unterscheidet, die die vorgenannten Komponenten des Wechselrichters im Sonderzustand verwenden. Die beiden Betriebsweisen unterscheiden sich durch zeitliche Verläufe von Strom und/oder Spannung auf der Gleichstromverbindung, deren Unterschiede dann das Lebenssignal ausmachen.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Die in der Beschreibung genannten Vorteile von Merkmalen und von Kombinationen mehrerer Merkmale sind lediglich beispielhaft und können alternativ oder kumulativ zur Wirkung kommen, ohne dass die Vorteile von erfindungsgemäßen Ausführungsformen zwingend erzielt werden müssen. Weitere Merkmale sind den Zeichnungen zu entnehmen. Die Kombination von Merkmalen unterschiedlicher Ausführungsformen der Erfindung oder von Merkmalen unterschiedlicher Patentansprüche ist ebenfalls abweichend von den gewählten Rückbeziehungen der Patentansprüche möglich und wird hiermit angeregt. Dies betrifft auch solche Merkmale, die in separaten Zeichnungen dargestellt sind oder bei deren Beschreibung genannt werden. Diese Merkmale können auch mit Merkmalen unterschiedlicher Patentansprüche kombiniert werden.

Selbstverständlich ist es ebenfalls möglich, den Wechselrichter als mehrphasigen, insbesondere dreiphasigen Wechselrichter vorzusehen, obwohl zugunsten der Verständlichkeit im Folgenden die Erfindung lediglich am Beispiel eines einphasigen Wechselrichters erläutert wird. Eine Umsetzung des erfinderischen Konzeptes auf mehrphasige Systeme ist dem Fachmann geläufig.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Figuren illustriert. Es zeigen:

- 20 Fig. 1 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Energieerzeugungsanlage,
- Fig. 2 einen Wechselrichter mit induktiver Einkopplung eines Lebenssignals in eine Gleichstromverbindung,
- Fig. 3 einen Wechselrichter mit kapazitiver Einkopplung eines Lebenssignals in eine Gleichstromverbindung,
- 25 Fig. 4 einen Wechselrichter, bei dem die induktive Einkopplung über eine Koppelpule als Teil eines Gleichstromwandlers realisiert wird und
- Fig. 5 einen Wechselrichter, bei dem das Lebenssignal mittels eines taktbaren Schalters erzeugt wird.

Die in Figur 1 gezeigte Energieerzeugungsanlage 1 weist eine Gleichstromquelle 10 auf, beispielsweise einen photovoltaischen Generator, die über eine Gleichstromverbindung 60 mit einem Wechselrichter 20 zur Leistungsübertragung verbunden ist. Die als Gleichstrom übertragene Leistung wird vom Wechselrichter 20 mittels einer Wandlerschaltung 50 in einen Wechselstrom umgewandelt und über eine Wechselstromverbindung 90 in ein Wechselstromnetz 30 eingespeist. Erfindungsgemäß weist der Wechselrichter 20 eine Statureinheit 25 auf, die den Betriebszustand des Wechselrichters überwacht, und zwischen einem Normalzustand und einem Sonderzustand des Wechselrichters 20 unterscheiden kann.

Allgemein wird der Sonderzustand zumindest dann angenommen, wenn Ereignisse durch den Wechselrichter erfasst werden, die einen sicheren Zustand der Gleichstromquelle 10 bzw. der Gleichstromverbindung 60 erfordern. Dies können beispielsweise Ereignisse elektrischer Natur sein, die der Wechselrichter beispielsweise über seine Strom- und Spannungssensoren oder seine Programmierung detektiert. Weiterhin können sicherheitsrelevante Ereignisse wie die Betätigung eines Notausschalters, Rauch-, Brand-, Gas- oder Wasseralarme oder solche Ereignisse, die der Wechselrichter 20 über seine Kommunikationseinrichtungen als Datensignale empfängt, einen Wechsel der Statureinheit 25 in den Sonderzustand auslösen. Insbesondere kann der Übergang in den Sonderzustand zwischen Wechselrichtern, die in einer Datenverbindung miteinander stehen, weitergemeldet werden, so dass eine gemeinsame Abschaltung einer Mehrzahl von Wechselrichtern im Gefahrenfall ermöglicht wird. Auch ein Selbsttest der Funktionalitäten des Wechselrichters 20 kann genutzt werden, um einen Übergang zwischen den Zuständen des Wechselrichters zu verursachen.

Eine Information über den Zustand wird an einen an die Statureinheit 25 gekoppelten Signalgeber 40 übertragen, der ein Lebenssignal 70 nur dann erzeugt und in die Gleichstromverbindung 60 einbringt, wenn sich der Wechselrichter 20 in dem Normalzustand befindet. Das Lebenssignal 70 wird über die Gleichstromverbindung 60 auf einen Empfänger 80 übertragen, der dazu

eingrichtet ist, das Vorhandensein des Lebenssignals 70 auf der Gleichstromverbindung 60 festzustellen.

Der Empfänger 80 kann sich in der Nähe der Gleichstromquelle 10 befinden und in Abhängigkeit vom Vorhandensein des Lebenssignals 70 auf der Gleichstromverbindung 60 die Gleichstromquelle 10 kontrollieren. Beispielsweise ist es denkbar, dass der Empfänger 80 die Einspeisung von Leistung aus der Gleichstromquelle 10 bei Fehlen des Lebenssignals 70 auf der Gleichstromverbindung 60 unterbricht, zum Beispiel, indem er die Gleichstromverbindung 60 zwischen Gleichstromquelle 10 und Wechselrichter 20 auftrennt oder die Gleichstromquelle 10 kurzschließt. Auf diese Weise kann die Gleichstromverbindung 60 auf Veranlassung des Wechselrichters 20 in einen sicheren Zustand überführt werden, wenn dies erforderlich ist.

Zusätzlich kann der Wechselrichter 20 den erfolgreichen Übergang der Gleichstromquelle 10 in den sicheren Zustand über die Gleichstromverbindung 60 detektieren und nach außen signalisieren oder über vorhandene Kommunikationskanäle weitermelden, beispielsweise indem Strom oder Spannung auf der Gleichstromverbindung 60 bestimmt werden, oder indem der Empfänger 80 über einen anderen Übertragungsweg (kabelgebunden oder kabellos) die erfolgreiche Überführung der Gleichstromquelle 10 in den sicheren Zustand an den Wechselrichter 20 oder eine eigene Signalisierungsvorrichtung meldet. Seitens des Wechselrichters 20 kann der erfolgreiche Übergang in den sicheren Zustand verbunden werden damit, dass nur in diesem Fall die Gleichstromverbindung 60 aufgetrennt werden kann, zum Beispiel indem eine elektromechanische Sicherungssperre von entsprechenden Steckverbindern aufgehoben wird.

Der Übergang von einem Normalzustand in einen Sonderzustand kann hierbei aufgrund einer Vielzahl von Ereignissen herbeigeführt werden. Beispielsweise kann die Erkennung eines Netzwegfalls dazu führen, dass ein Sonderzustand durch den Wechselrichter 20 angenommen wird, woraufhin der Signalgeber 40 die Erzeugung des Lebenssignals 70 auf der Gleichstromverbindung 60 beendet. Hierzu weist der in Figur 2 gezeigte Wechselrichter 20 eine Netzüberwachung 110 zur Überwachung des Wechselstromnetzes 30 auf, das hier an den

Wechselstromanschlüssen 91, 92 angeschlossen ist, wobei die Netzüberwachung 110 mit der Stauseinheit 25 verbunden ist, und ein entsprechendes Signal bei Wegfall des Wechselstromnetzes 30 überträgt. Parallel wird typischerweise in diesem Fall auch die Wechselstromverbindung 90 an den Anschlüssen 91, 92  
5 mittels eines Netztrennschalters 130 aufgetrennt.

Weiterhin zeigt der Wechselrichter aus Figur 2 eine Koppelspule 100, die eine induktive Einkopplung des vom Signalgeber 40 erzeugten Lebenssignals 70 in die Gleichstromverbindung 60, gebildet durch die Gleichstromanschlüsse 61,62, ermöglicht. Im Falle der induktiven Einkopplung umfasst das Lebenssignal 70  
10 vorzugsweise ein hochfrequentes Wechselstromsignal in einem Frequenzbereich zwischen 10 kHz und 300 kHz.

Alternativ kann die Einkopplung eines hochfrequenten Lebenssignals 70 auch auf kapazitive Weise erfolgen, wobei der Frequenzbereich vergleichbar ist. Hierbei ist, wie in Figur 3 gezeigt, zwischen dem Signalgeber 40 und der  
15 Gleichstromverbindung 60 ein Koppelkondensator 140 angeordnet. Sowohl bei der induktiven Einkopplung gemäß Figur 2 als auch bei der kapazitiven Einkopplung gemäß Figur 3 ist der Signalgeber 40 galvanisch von der Gleichstromverbindung 60 getrennt.

In einer besonders kostengünstigen Variante kann die induktive Einkopplung auch  
20 mittels der Induktivität realisiert werden, die Teil eines Gleichspannungswandlers 120, zum Beispiel eines Hochsetzstellers, ist. Ein entsprechender Aufbau eines Wechselrichters 20 ist in Figur 4 gezeigt. Alternativ können auch andere bekannte Typen von Gleichspannungswandlern eingesetzt werden.

Anstelle einer induktiven oder kapazitiven Einkopplung kann die Erzeugung des Lebenssignals 70 auch dadurch bewerkstelligt werden, dass ein taktbarer Schalter 150, der mit der Gleichstromverbindung 60 verbunden ist, über den Signalgeber 40 angesteuert wird. Es ist denkbar, dass über die Ansteuerung des taktbaren Schalters 150 eine Spannungs- oder Stromquelle getaktet mit einem der  
25 Anschlüsse 61,62 der Gleichstromverbindung 60 verbunden wird, und so das  
30 Lebenssignal 70 in Form eines der Schaltertaktung entsprechenden Stromsignals

oder Spannungssignals erzeugt. Der taktbare Schalter 150 kann eigens zu diesem Zweck in den Wechselrichter 20 integriert sein, oder der Signalgeber 40 ist so mit der Ansteuerung eines bereits vorhandenen taktbaren Schalters verbunden, dass dessen Taktung so verändert wird, dass das Lebenssignal 70 auf die  
5 Gleichstromverbindung 60 aufgeprägt wird, wobei der Schalter auch eine weitere Funktion innerhalb des Wechselrichters 20 erfüllt. Ein Beispiel für einen bereits vorhandenen taktbaren Schalter stellt ein Schalter eines Gleichstromwandlers 120 aus Figur 4 dar. Hierbei kann das Lebenssignal 70 beispielsweise in der Wahl einer Arbeitsfrequenz des Schalters oder in der Wahl eines charakteristischen  
10 Taktmusters bestehen.

Eine andere Möglichkeit, ohne zusätzliche Komponenten die Erzeugung eines Lebenssignals 70 zu bewerkstelligen, besteht in der Nutzung eines sogenannten MPP(Maximum Power Point)-Trackers, dessen Aufgabe es ist, eine Spannung der Gleichstromquelle 10 so einzustellen, dass diese eine maximale Leistung abgibt.  
15 Hierzu variiert der MPP-Tracker in regelmäßigen Abständen die Spannung der Gleichstromquelle 10 und prüft, ob durch die Variation der Spannung eine höhere Leistung erreichbar wird. Der Signalgeber 40 kann mit dem MPP-Tracker so zusammenwirken, dass eine charakteristische Größe für den Betrieb des MPP-Trackers in Abhängigkeit vom Zustand, die durch die Stauseinheit 25 vorgegeben  
20 ist, verändert wird. Als Möglichkeiten für die veränderte charakteristische Größe kommen beispielsweise die Zeitabstände, in denen die Spannung verändert wird, oder die Höhe der Spannungsänderung, beziehungsweise die Geschwindigkeit, mit der die Spannung verändert wird, oder Kombinationen dieser Größen in Betracht. In diesem Fall besteht dann das Lebenssignal 70 in der Wahl eines  
25 Wertes für die entsprechende charakteristische Größe.

Sowohl im Falle der Verwendung des Gleichstromwandlers 120 als auch im Falle der Verwendung des MPP-Trackers zur Erzeugung des Lebenssignals 70 wird somit der Wechselrichter 20 im Normalzustand in einer ersten Betriebsweise und im Sonderzustand in einer zweiten Betriebsweise verwendet, wobei die beiden  
30 Betriebsweisen zu voneinander unterscheidbaren zeitlichen Verläufen von Strom und/oder Spannung auf der Gleichstromverbindung 60 führen.

Im Allgemeinen kann der Signalgeber 40 in dem Fall, dass der Wechselrichter 20 im Sonderzustand ist, ein zweites Signal auf die Gleichstromverbindung 60 aufprägen, das sich vom Lebenssignal 70 unterscheidet, oder der Signalgeber 40 kann in diesem Fall deaktiviert sein und kein Signal abgeben. Es ist auch denkbar,  
5 dass das Lebenssignal 70 und/oder das zweite Signal aus komplexen Signalformen zusammengesetzt sind, die eine Redundanzfunktion aufweisen, so dass eine fehlerhafte Erkennung der einen oder der anderen Signalform durch den Empfänger 80 minimiert oder ausgeschlossen werden kann.

Die Rückkehr vom Sonderzustand in den Normalzustand des Wechselrichters 20  
10 kann dadurch ausgelöst werden, dass das Ereignis, das dazu geführt hat, dass der Wechselrichter 20 vom Normalzustand in den Sonderzustand gewechselt ist, nicht mehr weiter vorliegt. Beispielsweise kann der Wechselrichter 20 automatisch wieder in den Normalzustand zurückkehren, wenn das Wechselstromnetz 30 nach vorhergegangenem Wegfall wieder anliegt, was durch die Netzüberwachung 110  
15 detektiert werden kann. Häufig ist es aber auch wünschenswert, dass der Wechselrichter 20 nicht automatisch in den Normalzustand zurückkehrt. Beispielsweise ist dies dann der Fall, wenn das Ergebnis, das den Wechsel in den Sonderzustand ausgelöst hat, ein sicherheitsrelevantes Ereignis war, beispielsweise das Abschalten des Netzes durch die Feuerwehr aufgrund eines  
20 Brandfalles. In diesem Fall wäre es wünschenswert, dass der Wechsel vom Sonderzustand in den Normalzustand nur durch einen manuellen Eingriff am Wechselrichter 20 vorgenommen werden kann.

Sofern es gewünscht ist, den Normalzustand auch während der Zeit  
beizubehalten, während der die Gleichstromquelle 10 keine Leistung über den  
25 Wechselrichter 20 einspeist, im Fall einer Photovoltaikanlage beispielsweise nachts, muss das Lebenssignal 70 auch während dieser Zeit weiter erzeugt werden. Damit die hierzu benötigte Energie zur Verfügung steht, ist es vorteilhaft, den Wechselrichter 20 auch während dieser Zeit mit dem Wechselstromnetz 30 zu verbinden, und nicht, wie sonst häufig üblich, über den Netztrennschalter 130 von  
30 diesem abzukoppeln. Dies umfasst die Alternative, dass die Wechselstromverbindung 90 zum Einspeisen von Leistung in ein angeschlossenes Wechselstromnetz 30 aufgetrennt wird, aber eine weitere

Wechselstromverbindung zur Versorgung eines Bordnetzes des Wechselrichters 20 aufrechterhalten wird. In letzterem Fall kann der Wegfall des Wechselstromnetzes 30 auch über eine Überwachungsschaltung des Bordnetzes bewerkstelligt werden. Selbstverständlich ist auch der Einsatz eines

5 Energiespeichers, z.B. einer wiederaufladbaren Batterie, denkbar, um die zur Aufrechterhaltung der Lebenssignalerzeugung bzw. der Zustandsüberwachung während der Zeiträume zu gewährleisten, in denen andere Energiequellen nicht zur Verfügung stehen.

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt,

10 die auf vielfache Weise abgewandelt und fachmännisch ergänzt werden können. Insbesondere ist es möglich, die genannten Merkmale auch in anderen als den genannten Kombinationen auszuführen. Auch können mit dem Lebenssignal andere bzw. zusätzliche Aktionen innerhalb der Energieerzeugungsanlage ausgelöst werden.

15

**Bezugszeichenliste**

	1	Energieerzeugungsanlage
5	10	Gleichstromquelle
	20	Wechselrichter
	30	Wechselstromnetz
	40	Signalgeber
	50	Wandlerschaltung
10	60	Gleichstromverbindung
	61, 62	Gleichstromanschluss
	70	Lebenssignal
	80	Empfänger
	90	Wechselstromverbindung
15	91, 92	Wechselstromanschluss
	100	Koppelspule
	110	Netzüberwachung
	120	Gleichstromwandler
	130	Netztrennschalter
20	140	Koppelkondensator
	150	taktbarer Schalter

**Patentansprüche:**

1. Wechselrichter (20) zur Einspeisung einer Leistung, die von einer  
5 Gleichstromquelle (10) über eine Gleichstromverbindung (60) bereitgestellt  
wird, in ein Wechselstromnetz (30), dadurch gekennzeichnet, dass der  
Wechselrichter (20) eine Stauseinheit (25) zur Erkennung eines  
Normalzustandes und eines Sonderzustandes des Wechselrichters (20) sowie  
10 einen mit der Stauseinheit (25) gekoppelten Signalgeber (40) zur Erzeugung  
eines Lebenssignals (70) auf der Gleichstromverbindung (60) aufweist, wobei  
der Wechselrichter derart eingerichtet ist, dass das Lebenssignal (70) auf der  
Gleichstromverbindung (60) nur im Normalzustand erzeugt wird.
2. Wechselrichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der  
15 Wechselrichter derart eingerichtet ist, dass die Stauseinheit (25) bei Wegfall  
des Wechselstromnetzes (30) den Sonderzustand erkennt.
3. Wechselrichter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der  
20 Signalgeber (40) zur Erzeugung eines hochfrequenten Wechselstromsignals  
als Lebenssignal (70) eingerichtet ist.
4. Wechselrichter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der  
25 Signalgeber (40) mit einer Koppelspule (100) zur induktiven Einkopplung des  
Lebenssignals (70) in die Gleichstromverbindung (60) verbunden ist.
5. Wechselrichter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die  
Koppelspule (100) Teil eines Gleichstromwandlers (120) des Wechselrichters  
(20) ist.
- 30 6. Wechselrichter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der  
Signalgeber (40) über einen Koppelkondensator (140) zur kapazitiven  
Einkopplung des Lebenssignals (70) mit der Gleichstromverbindung (60)  
verbunden ist.

7. Wechselrichter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Signalgeber (40) mit einer Ansteuerung eines taktbaren Schalters (150) zur Erzeugung des Lebenssignals (70) auf der Gleichstromverbindung (60) verbunden ist.
- 5
8. Wechselrichter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Signalgeber (40) mittels des taktbaren Schalters (150) ein der Schaltertaktung entsprechendes Stromsignal oder Spannungssignal auf der Gleichstromverbindung (60) erzeugt.
- 10
9. Wechselrichter nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Wechselrichter (20) einen MPP-Tracker als Signalgeber (40) aufweist, die zur Einstellung der Leistung der Gleichstromquelle (10) durch Variation einer Spannung der Gleichstromquelle (10) auf einen maximalen Wert eingerichtet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Lebenssignal (70) einer charakteristischen Größe der Variation der Spannung, insbesondere einer Wechselhäufigkeit, einer Sprunghöhe oder einer Variationsrate der Spannung, entspricht.
- 15
10. Wechselrichter nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Signalgeber (40) im Sonderzustand ein zweites, vom Lebenssignal (70) unterschiedliches Signal auf der Gleichstromverbindung (60) erzeugt.
- 20
11. Wechselrichter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Signalgeber (40) im Sonderzustand deaktiviert ist.
- 25
12. Wechselrichter nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Lebenssignal (70) und/oder das zweite Signal aus komplexen Signalformen zusammengesetzt sind, die eine Redundanzfunktion bereitstellen.
- 30
13. Verfahren zum Betrieb eines Wechselrichters (20) mit einer Gleichstromverbindung (60) zum Anschluss einer Gleichstromquelle (10) und

einer Wechselstromverbindung (90) zum Anschluss an ein Wechselstromnetz (30) umfassend die Schritte:

- Feststellen eines Betriebszustandes des Wechselrichters (20), wobei mindestens zwischen einem Normalzustand und einem Sonderzustand unterschieden wird und

- Erzeugen eines Lebenssignals (70) auf der Gleichstromverbindung (60) nur in dem Fall, dass ein Normalzustand des Wechselrichters (20) festgestellt wird.

10 14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Feststellen des Betriebszustandes eine Überwachung des Wechselstromnetzes (30) an der Wechselstromverbindung (90) umfasst.

15 15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Erzeugung des Lebenssignals (70) eine erste Betriebsweise eines Gleichstromwandlers (120) oder eines MPP-Trackers des Wechselrichters (20) umfasst, die sich von einer zweiten Betriebsweise unterscheidet, die der Wechselrichter (20) im Sonderzustand verwendet.

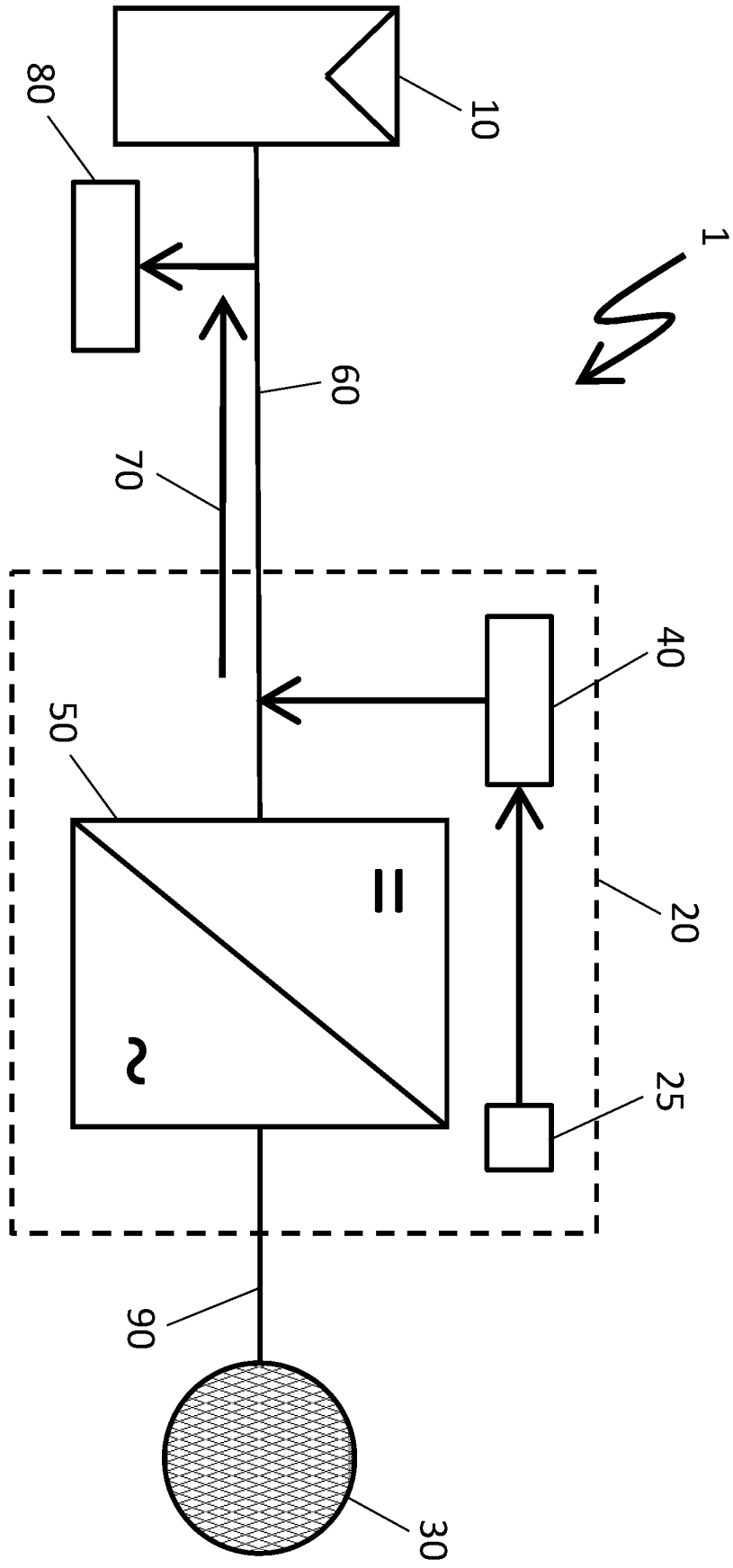


Fig. 1

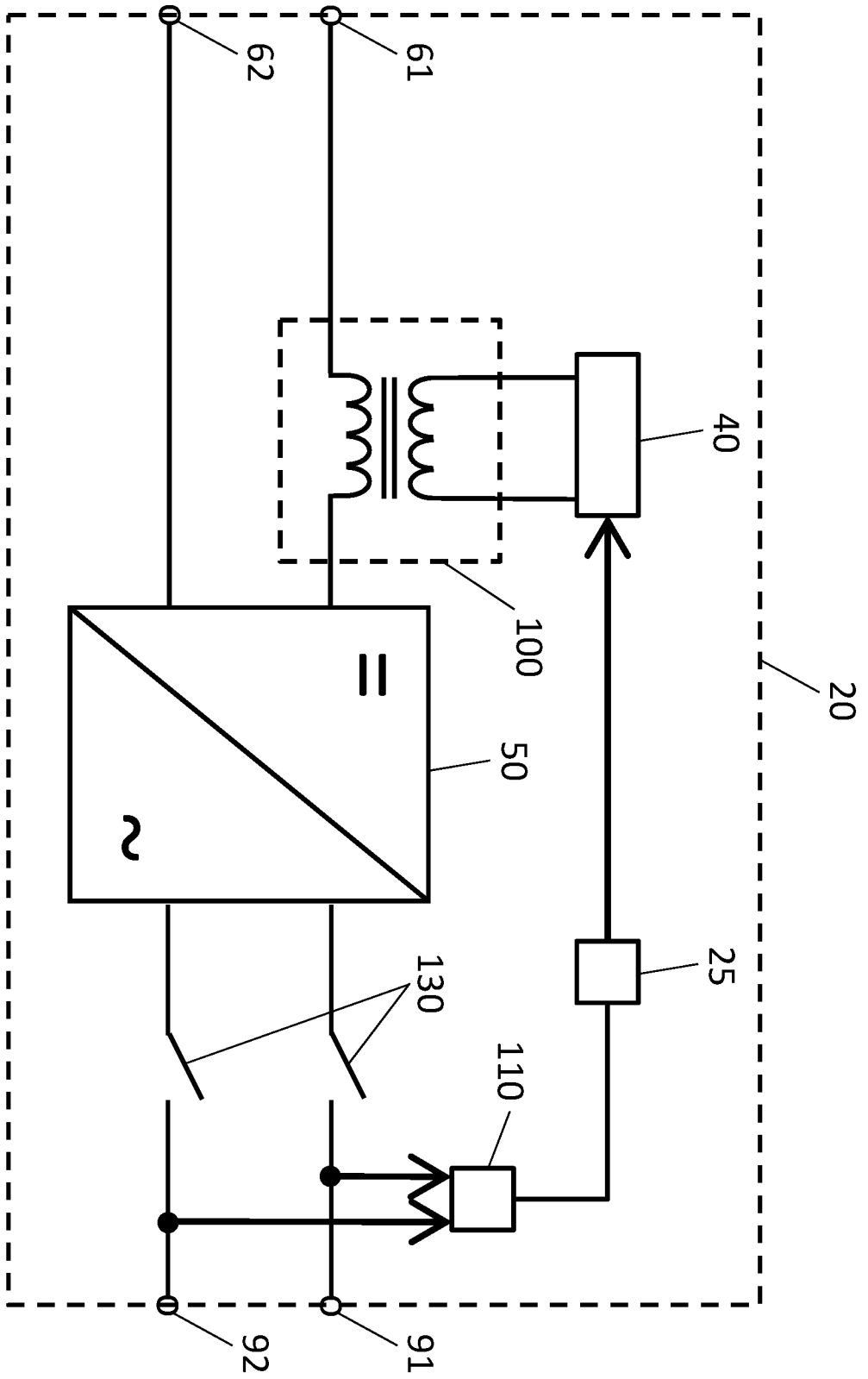


Fig. 2

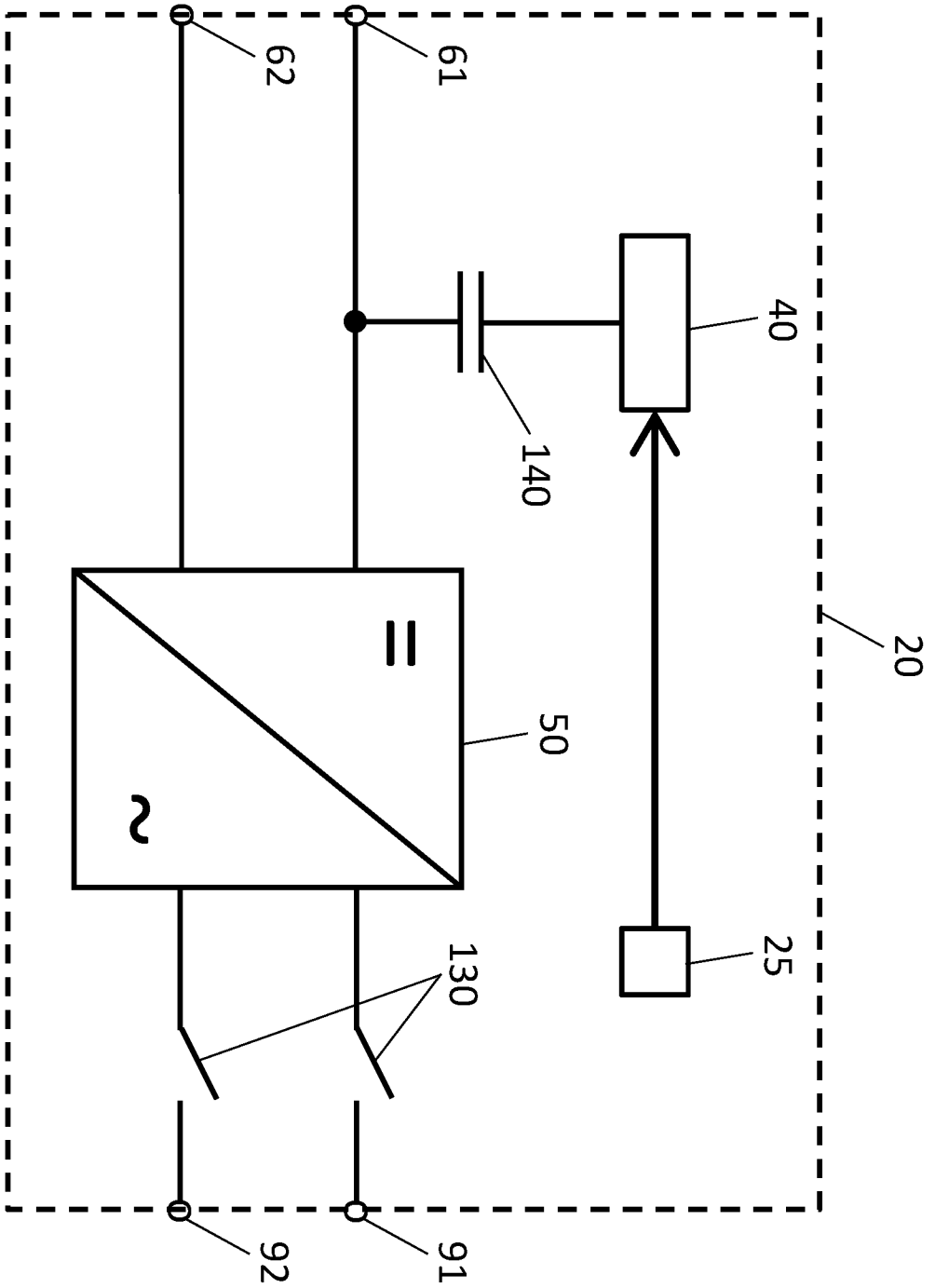


Fig. 3

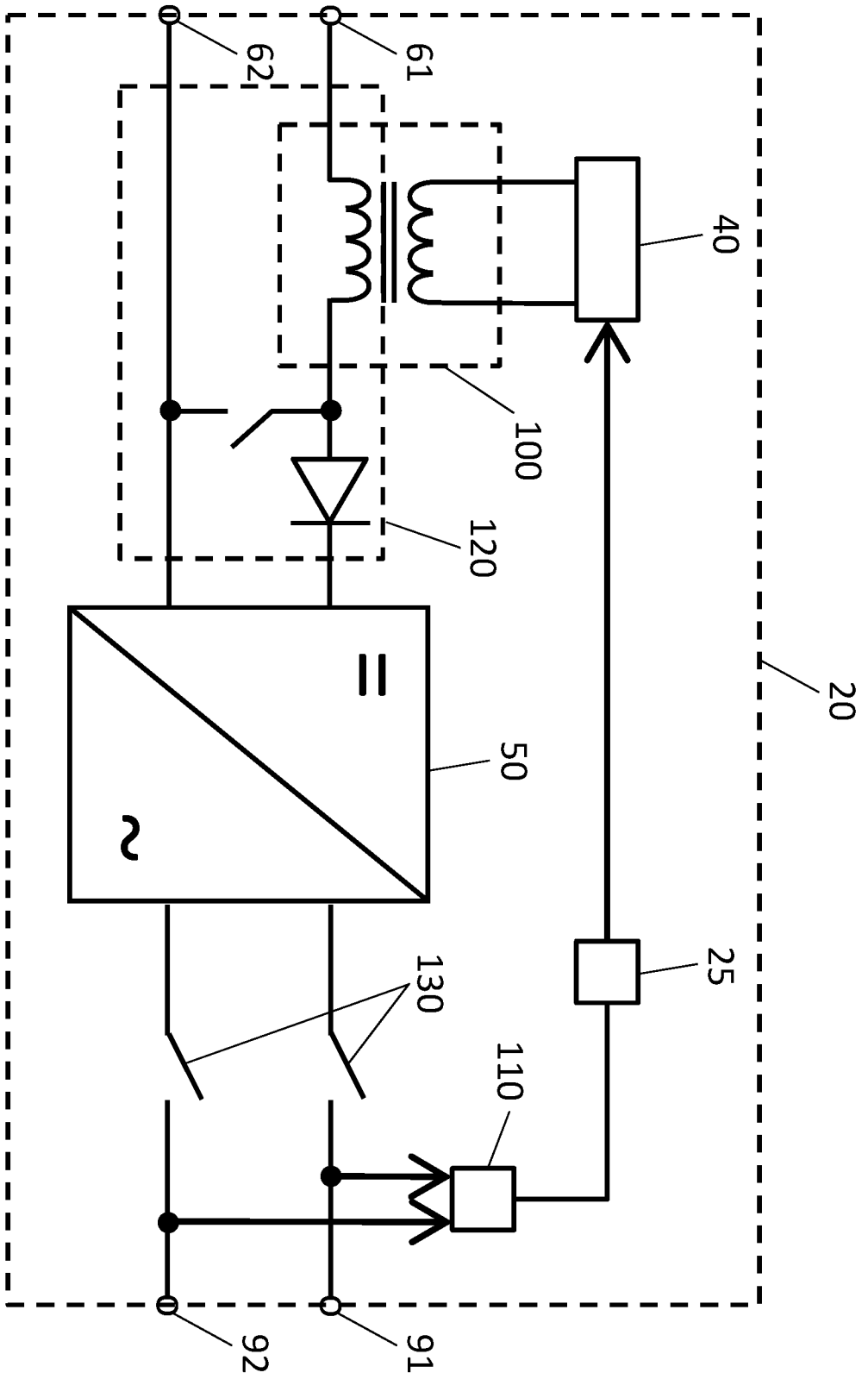


Fig. 4

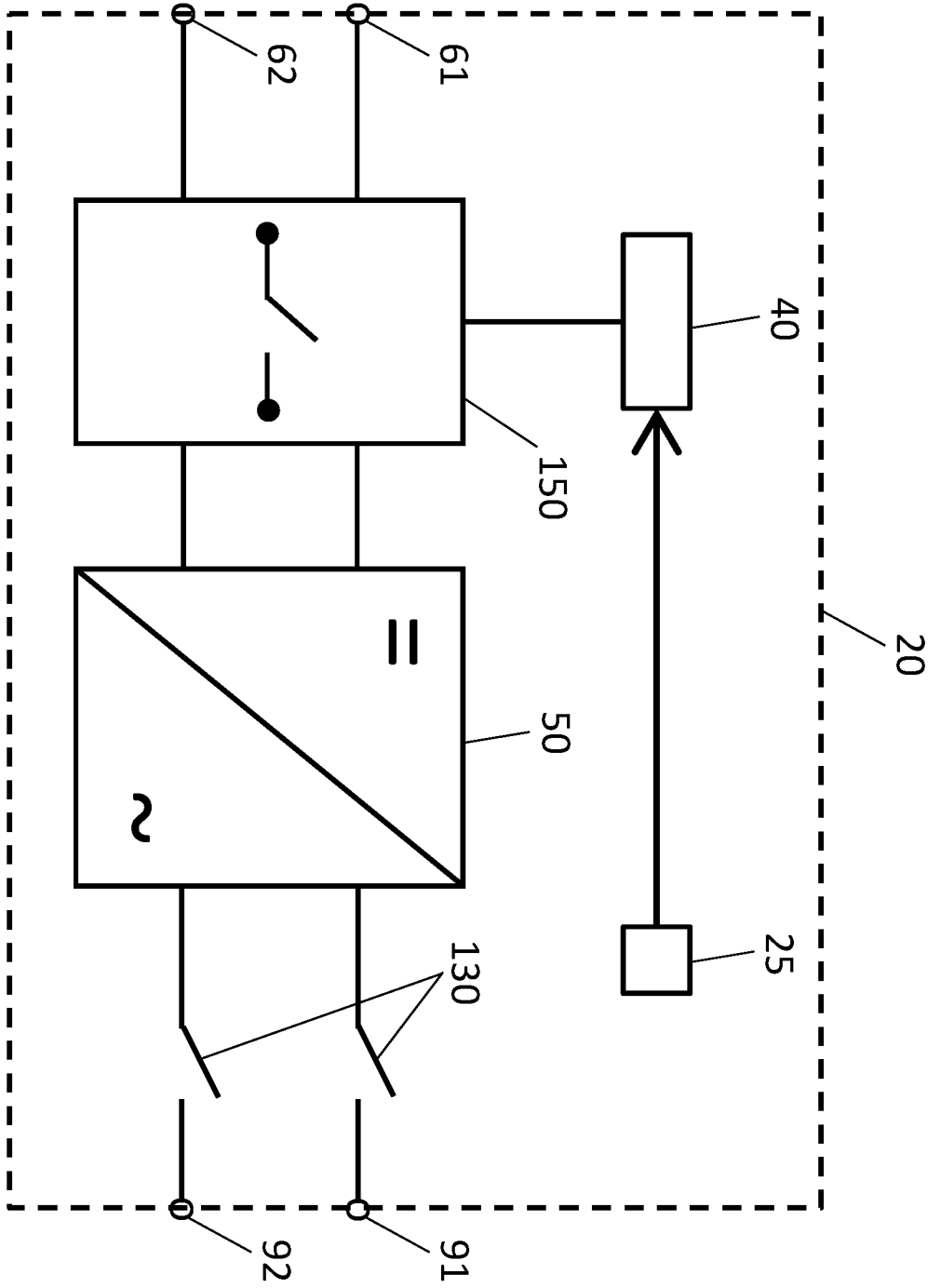


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2012/051649

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. H01L31/02  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
H01L  
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2010/078303 A2 (ATONOMETRICS INC [US]; GOSTEIN MICHAEL [US]; APFEL RUSSELL [US]; DUNN) 8 July 2010 (2010-07-08) paragraph [0048] - paragraph [0057] paragraph [0079] - paragraph [0088]; figures 2-4,10	1-15
X	US 2010/139734 A1 (HADAR RON [US] ET AL) 10 June 2010 (2010-06-10) paragraph [0018] - paragraph [0021] paragraph [0026] - paragraph [0030]; figure 1	1-15
X	DE 10 2006 060815 A1 (RES GMBH [DE]) 19 June 2008 (2008-06-19) paragraph [0022] - paragraph [0031]; figures 4-7	1-15
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search <b>17 April 2012</b>	Date of mailing of the international search report <b>24/04/2012</b>
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <b>Stirn, Jean-Pierre</b>
--	---

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2012/051649

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 940 548 A3 (TRANSENERGIE [FR]) 25 June 2010 (2010-06-25) page 4, line 22 - page 6, line 20; figures 1,2	1-15
A	----- EP 2 077 588 A2 (STOEBER JOACHIM [DE]; STEICHERT TINO [DE]; HUNFELD HANS-HERMANN [DE];) 8 July 2009 (2009-07-08) paragraph [0038] - paragraph [0058]; figures 4,5 -----	1-15

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2012/051649
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2010078303	A2	08-07-2010	NONE
-----			
US 2010139734	A1	10-06-2010	US 2010139734 A1 10-06-2010
			WO 2011028457 A2 10-03-2011
-----			
DE 102006060815	A1	19-06-2008	NONE
-----			
FR 2940548	A3	25-06-2010	NONE
-----			
EP 2077588	A2	08-07-2009	DE 102008003272 A1 09-07-2009
			EP 2077588 A2 08-07-2009
			US 2009182532 A1 16-07-2009
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01L31/02 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01L		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2010/078303 A2 (ATONOMETRICS INC [US]; GOSTEIN MICHAEL [US]; APFEL RUSSELL [US]; DUNN) 8. Juli 2010 (2010-07-08) Absatz [0048] - Absatz [0057] Absatz [0079] - Absatz [0088]; Abbildungen 2-4,10 -----	1-15
X	US 2010/139734 A1 (HADAR RON [US] ET AL) 10. Juni 2010 (2010-06-10) Absatz [0018] - Absatz [0021] Absatz [0026] - Absatz [0030]; Abbildung 1 -----	1-15
X	DE 10 2006 060815 A1 (RES GMBH [DE]) 19. Juni 2008 (2008-06-19) Absatz [0022] - Absatz [0031]; Abbildungen 4-7 -----	1-15
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
17. April 2012		24/04/2012
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Stirn, Jean-Pierre

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 940 548 A3 (TRANSENERGIE [FR]) 25. Juni 2010 (2010-06-25) Seite 4, Zeile 22 - Seite 6, Zeile 20; Abbildungen 1,2	1-15
A	----- EP 2 077 588 A2 (STOEBER JOACHIM [DE]; STEICHERT TINO [DE]; HUNFELD HANS-HERMANN [DE];) 8. Juli 2009 (2009-07-08) Absatz [0038] - Absatz [0058]; Abbildungen 4,5 -----	1-15

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/051649

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2010078303 A2	08-07-2010	KEINE	
US 2010139734 A1	10-06-2010	US 2010139734 A1 WO 2011028457 A2	10-06-2010 10-03-2011
DE 102006060815 A1	19-06-2008	KEINE	
FR 2940548 A3	25-06-2010	KEINE	
EP 2077588 A2	08-07-2009	DE 102008003272 A1 EP 2077588 A2 US 2009182532 A1	09-07-2009 08-07-2009 16-07-2009